

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2709782号

(45) 発行日 平成10年(1998) 2月4日

(24) 登録日 平成9年(1997)10月24日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 1/14			H 0 4 Q 1/14	
H 0 4 B 10/12			H 0 4 B 9/00	Q
10/13				
10/135				
10/14				

請求項の数5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平4-332730	(73) 特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
(22) 出願日	平成4年(1992)12月14日	(72) 発明者	木 村 廣 文 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
(65) 公開番号	特開平6-181584	(74) 代理人	弁理士 磯野 道造
(43) 公開日	平成6年(1994)6月28日	審査官	田中 秀夫
		(56) 参考文献	特開 平4-249993 (J P, A) 特開 平3-288805 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 光ファイバ方式自動化光MDF

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加入者線路側光ファイバのフェルールにより端末成形されたコネクタプラグ部が挿入される保持穴がマトリックス状に配列され、この加入者線路側光ファイバを、そのコネクタプラグ部の一部が前記保持穴から突出した状態で保持する光ファイバ整列板と、局内側光ファイバのフェルールにより端末成形されたコネクタプラグ部と前記加入者線路側光ファイバのコネクタプラグ部とを接続するスリーブを含むコネクタアダプタ部がマトリックス状に配列され、前記局内側光ファイバを、そのコネクタプラグ部が前記コネクタアダプタ部に挿入された状態で保持するコネクタ配列板と、前記光ファイバ整列板の保持穴に保持されている加入者線路側光ファイバのコネクタプラグ部を選択・把持し、前記コネクタ配列板の所定のコネクタアダプタ部へ挿入

2

する光ファイバ選択・付線作業用ロボットと、前記加入者線路側光ファイバを一对のローラで個別に挟持し、巻戻し可能に保持する巻取りローラ装置と、この巻取りローラ装置のローラを選択・駆動し、不用となった既付線の光ファイバを引き戻して撤去する光ファイバ撤去作業用ロボットを備えていることを特徴とする光ファイバ方式自動化光MDF。

【請求項2】 局内側光ファイバのフェルールにより端末成形されたコネクタプラグ部が挿入される保持穴がマトリックス状に配列され、この局内側光ファイバを、そのコネクタプラグ部の一部が前記保持穴から突出した状態で保持する光ファイバ整列板と、加入者線路側光ファイバのフェルールにより端末成形されたコネクタプラグ部と前記局内側光ファイバのコネクタプラグ部とを接続するスリーブを含むコネクタプラグ

部がマトリックス状に配列され、前記加入者線路側光ファイバを、そのコネクタプラグ部が前記コネクタプラグ部に挿入された状態で保持するコネクタ配列板と、  
前記光ファイバ整列板の保持穴に保持されている局内側光ファイバのコネクタプラグ部を選択・把持し、前記コネクタ配列板の所定のコネクタアダプタ部へ挿入する光ファイバ選択・付線作業用ロボットと、  
前記局内側光ファイバを一对のローラで個別に挟持し、巻戻し可能に保持する巻取りローラ装置と、  
この巻取りローラ装置のローラを選択・駆動し、不用となった既付線の光ファイバを引き戻して撤去する光ファイバ撤去作業用ロボットを備えていることを特徴とする光ファイバ方式自動化光MDF。

【請求項3】 請求項1または請求項2において、光ファイバ整列板のコネクタアダプタ部が突出している側の面と、コネクタ配列板のコネクタアダプタ部を挿入する側の面を同一平面内に配置し、前記光ファイバ選択・付線作業用ロボットと光ファイバ撤去作業用ロボットとを前記同一平面を挟んで相対する空間に別々に配置し、前記光ファイバ選択・付線作業用ロボットはコネクタアダプタ部の突出・挿入側に配置したことを特徴とする光ファイバ方式自動化光MDF。

【請求項4】 請求項1または請求項3において、加入者線路側光ファイバを方向性結合器により接続用加入者線路側光ファイバと分岐光ファイバに分岐し、この接続用加入者線路側光ファイバと分岐光ファイバとを光ファイバ整列板に保持し、光パルス試験器の試験光ファイバを局内側光ファイバと同じ状態でコネクタ配列板に接続したことを特徴とする光ファイバ方式自動化光MDF。

【請求項5】 請求項2または請求項3において、局内側光ファイバを方向性結合器により接続用局内側光ファイバと分岐光ファイバに分岐し、この接続用局内側光ファイバと分岐光ファイバとを光ファイバ整列板、あるいはコネクタ配列板に保持し、光パルス試験器の試験光ファイバを加入者線路側光ファイバと同じ状態でコネクタ配列板、あるいは光ファイバ整列板に接続したことを特徴とする光ファイバ方式自動化光MDF。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光通信網に使用される光MDF (Main Distributing Frame)の自動化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図9は光通信網における光MDFの周辺を示すもので、加入者101側に光回線終端装置(FSU)102が配設され、局内に光MDF103、加入者系光局内装置(FSE)104、広帯域加入者線路端装置(BSLT)105、オペレーションセンタ106、デジタル交換機108が配設されている。

【0003】加入者101対応に配置されるFSU10

2に接続された加入者線路側光ファイバFuは、光MDF103により局内側光ファイバFkのいずれかに完全群接続される。また、FSE104は、BSLT105を介してオペレーションセンタ106に、IFE107を介してデジタル交換機108に接続されている。なお、図中、2本で表された線は光ファイバを、また1本で表された線はメタリックワイヤをそれぞれ示している。

【0004】従来の光MDFは、図10に示すように、加入者線路側光ファイバ終端架111と局内側光ファイバ収容架112から構成されている。加入者線路側光ファイバ終端架111には、図11に示すように、端子板113のコネクタアダプタ114に先端が接続された加入者線路側光ファイバFuが収容されており、また、局内側光ファイバ収容架112には、先端にコネクタプラグ115を有した局内側光ファイバFkが収容されている。

【0005】このような装置において、所定の加入者にサービスを開始するには、この加入者に対応した加入者線路側光ファイバFuが収容されている端子板113を選び、この端子板113の対応するコネクタアダプタ114に、サービスの種類に応じた局内側光ファイバFkのコネクタアダプタ115を挿入する。これにより光ファイバ同士が接続される。

【0006】また、住所変更等により、加入者が別の加入者線路側光ファイバFuに対応するようになった場合は、この加入者線路側光ファイバFuが収容されている端子板113を選び、この端子板113のコネクタアダプタ114に、それまで使用していた局内側光ファイバFk、または同様なサービスの種類に応じた局内側光ファイバFkのコネクタプラグ115を挿入する必要がある。なお、これらの接続作業は、一般にジャンパ作業と呼ばれている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した従来のジャンパ作業は人手により行われており、人手を必要とすると共に、作業に時間がかかる。現時点では光通信網自体がそれほど普及していないので大きな問題とはならないが、今後、通信サービスの高度化に伴い、本格的な普及が予想され、将来、電話局運用経費の中で光MDFの人手によるジャンパ作業に要する経費が大きな割合を占めるようになることが懸念される。

【0008】また、現用の光MDFが、人手作業を前提にしているため、コネクタプラグの挿入・引抜きに道具等を用いたとしても、人が目視識別する大きさ、人が作業できる空間等を考慮すると、数100から数1000の回線を収容する装置の小型化に限界がある。

【0009】さらに、前述したように全ての加入者線路側光ファイバは、いったん光MDFを経由した後、局内装置へ導かれるため、光MDFは光線路の試験を行う場

所となっている。即ち、各加入者線路側光ファイバには方向性結合器が装着され、分岐された光ファイバの端が複数本束ねられ、多心コネクタに取り付けられた状態で心線選択装置と称する装置の端子板に収容されている。

【0010】一方、試験のための光を送出すると共に後方散乱光を検出する光パルス試験機(OTDR)は、先端に単心コネクタを有する試験用光コードを備えており、前記多心コネクタと単心コネクタとはX-Yレコーダの紙と印字ヘッドとに対応した関係で配置されている。

【0011】このような構成において、試験を行う場合には、ワークステーションから試験装置を介して心線選択装置を呼び出し、前述した試験用光コードの単心コネクタを該当する加入者線路側光ファイバが収容されている多心コネクタの所定の位置へ接続する。これにより、光線路試験のルートが設定されたことになり、この状態でOTDRから光信号を送出し、後方散乱光を検出することにより、その状態を試験する。この光試験のルート設定は既に自動化されている。

【0012】しかしながら、前述したようにジャンパ作業は手動で行われているため、自動化されている光線路試験のルート設定とはアンバランスの状態になり、かえって光線路試験の手順が煩雑になるという問題があった。

【0013】この発明は、前述のような問題点を解消すべくなされたもので、自動化により手動操作によるジャンパ作業をなくすことができ、また、接続損失を大きくすることなく小形で運用経費の安い自動化光MDFを提供することを第1の目的とする。さらに、光MDFの基本機能であるジャンパ作業を行う構成と光線路試験のルート設定を行う構成とを共用化し、加入者線路側光ファイバと局内側光ファイバとをコネクタを介して直接接続し、より経済的な自動化光MDFを提供することを第2の目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明は前記目的を達成するために、次のような構成とした。即ち、この発明の光ファイバ方式自動化光MDFは、加入者線路側光ファイバのフェルールにより端末成形されたコネクタプラグ部が挿入される保持穴がマトリックス状に配列され、この加入者線路側光ファイバを、そのコネクタプラグ部の一部が前記保持穴から突出した状態で保持する光ファイバ整列板と、局内側光ファイバのフェルールにより端末成形されたコネクタプラグ部と前記加入者線路側光ファイバのコネクタプラグ部とを接続するスリーブを含むコネクタアダプタ部がマトリックス状に配列され、前記局内側光ファイバを、そのコネクタプラグ部が前記コネクタアダプタ部に挿入された状態で保持するコネクタ配列板と、前記光ファイバ整列板の保持穴に保持されている加入者線路側光ファイバのコネクタプラグ部を選択

・把持し、前記コネクタ配列板の所定のコネクタアダプタ部へ挿入する光ファイバ選択・付線作業用ロボットと、前記加入者線路側光ファイバを一对のローラで個別に挟持し、巻戻し可能に保持する巻取りローラ装置と、この巻取りローラ装置のローラを選択・駆動し、不用となった既付線の光ファイバを引き戻して撤去する光ファイバ撤去作業用ロボットから構成する。

【0015】また、この発明の光ファイバ方式自動化光MDFは、局内側光ファイバのフェルールにより端末成形されたコネクタプラグ部が挿入される保持穴がマトリックス状に配列され、この局内側光ファイバを、そのコネクタプラグ部の一部が前記保持穴から突出した状態で保持する光ファイバ整列板と、加入者線路側光ファイバのフェルールにより端末成形されたコネクタプラグ部と前記局内側光ファイバのコネクタプラグ部とを接続するスリーブを含むコネクタプラグ部がマトリックス状に配列され、前記加入者線路側光ファイバを、そのコネクタプラグ部が前記コネクタプラグ部に挿入された状態で保持するコネクタ配列板と、前記光ファイバ整列板の保持穴に保持されている局内側光ファイバのコネクタプラグ部を選択・把持し、前記コネクタ配列板の所定のコネクタアダプタ部へ挿入する光ファイバ選択・付線作業用ロボットと、前記局内側光ファイバを一对のローラで個別に挟持し、巻戻し可能に保持する巻取りローラ装置と、この巻取りローラ装置のローラを選択・駆動し、不用となった既付線の光ファイバを引き戻して撤去する光ファイバ撤去作業用ロボットから構成する。

【0016】また、この発明の光ファイバ方式自動化光MDFは、光ファイバ整列板のコネクタアダプタ部が突出している側の面と、コネクタ配列板のコネクタアダプタ部を挿入する側の面を同一平面内に配置し、前記光ファイバ選択・付線作業用ロボットと光ファイバ撤去作業用ロボットとを前記同一平面を挟んで相対する空間に別々に配置し、前記光ファイバ選択・付線作業用ロボットはコネクタアダプタ部の突出・挿入側に配置する。

【0017】また、この発明の光ファイバ方式自動化光MDFは、加入者線路側光ファイバを方向性結合器により接続用加入者線路側光ファイバと分岐光ファイバに分岐し、この接続用加入者線路側光ファイバと分岐光ファイバとを光ファイバ整列板に保持し、光パルス試験器の試験光ファイバを局内側光ファイバと同じ状態でコネクタ配列板に接続する。

【0018】また、この発明の光ファイバ方式自動化光MDFは、局内側光ファイバを方向性結合器により接続用局内側光ファイバと分岐光ファイバに分岐し、この接続用局内側光ファイバと分岐光ファイバとを光ファイバ整列板、あるいはコネクタ配列板に保持し、光パルス試験器の試験光ファイバを加入者線路側光ファイバと同じ状態でコネクタ配列板、あるいは光ファイバ整列板に接続する。

## 【0019】

【作用】以上のような構成において、指定された加入者線路側光ファイバまたは局内側光ファイバのコネクタプラグ部を光ファイバ選択・付線作業用ロボットにより光ファイバ整列板から引き出し、コネクタ配列板のコネクタアダプタ部内に挿入して局内側光ファイバまたは加入者線路側光ファイバに接続する。不用となった加入者線路側光ファイバまたは局内側光ファイバは、巻取りローラ装置と光ファイバ撤去作業用ロボットにより引き戻され、そのコネクタプラグが光ファイバ整列板に保持される。加入者線路側光ファイバと局内側光ファイバとを自動的に接続でき、また、一箇所のコネクタを介して低損失接続でき、光ファイバを高密度に実装できる。さらに、高密度実装の光ファイバ端を光ファイバ整列板によりマトリックス状に正確に位置決めでき、これによりロボットの選択動作機能を簡略化でき、またロボットの作業別分離配置により単純化、小型化でき、各部分に必要な光ファイバ処理空間を共用化して装置全体を小型化できる。

【0020】また、加入者線路側光ファイバまたは局内側光ファイバから方向性結合器により分岐された分岐光ファイバは、前述の加入者線路側光ファイバまたは局内側光ファイバの選択・付線作業と同様の動作により試験光ファイバに接続される。加入者線路側と局内側との接続を切断することなく、また自動的に光線路試験ルートの設定を行うことができる。

## 【0021】

【実施例】以下、この発明を図示する一実施例に基づいて詳細に説明する。図1、図2は、この発明の光MDFの実施例を示す斜視図、概略図、図3はコネクタプラグ部の斜視図、図4～6、図7はシャンパ作業における選択・付線、撤去を示す斜視図、図8は光MDFの他の実施例を示す斜視図である。

【0022】図1、図2に示すように、この発明の光ファイバ方式自動化光MDFは、主として光ファイバ整列板2と、コネクタ配列板3と、光ファイバ選択・付線作業用ロボット4と、巻取りローラ装置5と、光ファイバ撤去作業用ロボット6と、方向性結合器7と、OTDR（光パルス試験機）8から構成され、加入者線路側光ファイバFuの接続用加入者線路側光ファイバFu-1と局内側光ファイバFkを自動的に直接接続し、分岐光ファイバFu-2と試験光ファイバFtを自動的に直接接続するように構成されている。

【0023】光ファイバ整列板2とコネクタ配列板3は、同一平面P内に配置し、この平面Pを境にして一方の空間側に、巻取りローラ装置5、光ファイバ撤去作業用ロボット6、方向性結合器7、OTDR8、未使用の光ファイバFu-1・Fu-2を配置し、他方の空間側に、光ファイバ選択・付線作業用ロボット4を配置する。この光ファイバ選択・付線作業用ロボット4側に使用中の

光ファイバ部分Fu'が位置することになる。

【0024】加入者線路側光ファイバFuは、光路を切り換える方向性結合器7を介して接続用加入者線路側光ファイバFu-1と分岐光ファイバFu-2に分岐され、この接続用加入者線路側光ファイバFu-1と分岐光ファイバFu-2の先端におけるコネクタプラグ部10が、未使用時に光ファイバ整列板2に保持され、使用時にコネクタ配列板3に挿入固定される。

【0025】光ファイバ整列板2およびコネクタ配列板3は、コネクタプラグ部10が挿入される保持穴14、接続穴15がマトリックス状に高密度に配設されている。光ファイバ整列板2の保持穴14は、コネクタプラグ部10をその先端のフェルール11が光ファイバ整列板2の表面から光ファイバ選択・付線作業用ロボット4側へ突き出るように保持する穴であり、前記巻取りローラ装置5側に設けた図示しない係止部などにより光ファイバ選択・付線作業用ロボット4側へは抜け出ることができるが、巻取りローラ装置5側へは抜け出ないようにされている。

【0026】コネクタ配列板3の接続穴15は、その中に市販の光コネクタに使用されているものと同等のスリーブ16が設けられており、コネクタアダプタ部が形成される。このスリーブ16の巻取りローラ装置5側に、局内側光ファイバFkと試験光ファイバFtのコネクタプラグ部17のフェルール11が挿入固定される（図2参照）。スリーブ16の光ファイバ選択・付線作業用ロボット4側には、接続用加入者線路側光ファイバFu-1あるいは分岐光ファイバFu-2のコネクタプラグ部10のフェルール11が挿入され、スリーブ16内で各光ファイバが導通することになる。

【0027】図3は、コネクタプラグ部10、17の構造の一例であり、各光ファイバの外被を除去した外径約0.9mmの心線を覆い端面処理された金属金具付きのフェルール（外径約1.25mmの外形精度の良い円筒）11と、このフェルール11と光ファイバ心線とを固定するフェルール保持部品12と、このフェルール保持部品12の外周部分に設けられるリング状弾性体13から構成されている。このリング状弾性体13により、コネクタプラグ部10、17が保持穴14、接続穴15に弾性支持された状態で固定される。

【0028】光ファイバ選択・付線作業用ロボット4は、接続用加入者線路側光ファイバFu-1と分岐光ファイバFu-2のコネクタプラグ部10を把持する主ハンド20と、コネクタプラグ部10の方向を180°変える持替えハンド21と、これらの主ハンド20と持替えハンド21を所定の方向に移動あるいは回転させる駆動機構22とからなる。主ハンド20は先端にZ軸方向に開閉する一对のグリッパ20aを有し、持替えハンド21は先端にX軸方向に開閉する一对のグリッパ21aを有する。

【0029】主ハンド20は、図1に示すように、弾性支持した本体基部をX軸方向、Y軸方向、Z軸方向に移動可能とし、持替えハンド21は、 $\theta$ 方向に回転可能とし、主ハンド20と共にX軸方向に移動可能とする。具体的な駆動機構としては、図4に示すように、基台23上にテーブル24を三段配置し、各テーブル24をモータ・ボールスクリュウ方式の駆動装置25により移動させる構成とする。

【0030】主ハンド20はテーブル24 Y上に設け、持替えハンド21は回転駆動装置26を介してテーブル24 X上に設ける。なお、持替えハンド21の位置は、Y軸方向に退避移動した後退位置における主ハンド20の下方とし、さらに詳しくは、図1に示すように、主ハンド20のグリップ20aにより上下から把持されたコネクタプラグ部10の中間部分を、グリップ21aにより横方向から把持できる位置とする。また、持替えハンド21はY軸方向とZ軸方向に移動可能としてもよい。

【0031】巻取りローラ装置5は、接続用加入者線路側光ファイバFu-1あるいは分岐光ファイバFu-2が部分的に巻き掛けられる巻取りローラ30と、この光ファイバを挟持するピンチローラ31からなり、これら光ファイバが使用されていない状態、即ちコネクタプラグ部10が光ファイバ整列板2に保持されている状態で、全ての光ファイバを余長を持たせて保持し、また、光ファイバ選択・付線作業用ロボット4により光ファイバが引き出されてコネクタ配列板3に接続された状態でも、接続された光ファイバが余裕を持って配線されるようにし、さらに、配線された光ファイバを後述する光ファイバ撤去作業用ロボット6により巻戻せるようにしたものである。なお、一対の巻取りローラ30とピンチローラ31は、支持軸32、33に回転自在に支持されており、接続用加入者線路側光ファイバFu-1と分岐光ファイバFu-2の数だけ配設される。

【0032】光ファイバ撤去作業用ロボット6は、X軸方向とZ軸方向に移動して、指定された光ファイバを挟持しているピンチローラ31を回転駆動させ、指定された光ファイバを引き戻す装置であり、モータ41により回転駆動される駆動ローラ40を備えている。撤去すべき光ファイバの位置にアクセスするためのZ軸方向の移動は、本体をガイドロッド42に沿って移動自在とし、図示しない駆動機構により移動させて行う。この実施例では、巻取りローラ装置5が接続用加入者線路側光ファイバFu-1用と分岐光ファイバFu-2用の2台に分離されており、この場合、各々の巻取りローラ装置の位置にアクセスするためのX軸方向の移動は、図1に示すように、アーム43を揺動させることにより行う。また、図2に示すように、ガイド44によってX軸方向に直線移動させてもよい。

【0033】この発明の光ファイバ方式自動化光MDFは、以上のような構成において、次のように動作する。

<光ファイバの選択・付線作業(図4～図6参照)>

(1) 回線管理者から付線命令が下されると、指定された光ファイバ整列板2の行と列の番号に基づいて、光ファイバ選択・付線作業用ロボット4の主ハンド20がX軸方向、Z軸方向に移動し、指定の接続用加入者線路側光ファイバFu-1の位置へ位置決めされる。

(2) 主ハンド20がY軸方向に前進移動し、指定の接続用加入者線路側光ファイバFu-1のコネクタプラグ部10を把持する。

(3) 主ハンド20が後退移動することにより指定の接続用加入者線路側光ファイバFu-1を引き出し、そのコネクタプラグ部10が持替えハンド21位置に達すると停止する。持替えハンド21でコネクタプラグ部10を把持する。

(4) 持替えハンド21が180°回転しつつ、主ハンド20がX軸方向に移動してコネクタ配列板3の手前に達する。

(5) コネクタプラグ部10が持替えハンド21から主ハンド20へ把持される。主ハンド20がX軸方向、Z軸方向に移動し、指定の局内側光ファイバFkの位置へ位置決めされる。主ハンド20がY軸方向に前進移動してコネクタプラグ部10がコネクタ配列板3の指定の接続穴15の入口側に挿入される。

<光ファイバの撤去作業(図7参照)>

(1) 回線管理者から撤去命令が下されると、指定されたコネクタ配列板3の行と列の番号に基づいて、光ファイバ選択・付線作業用ロボット4の主ハンド20がX軸方向、Z軸方向に移動し、指定の局内側光ファイバFkの位置へ位置決めされる。主ハンド20がY軸方向に前進移動し、既付線されている接続用加入者線路側光ファイバFu-1のコネクタプラグ部10を把持する。

(2) 主ハンド20が把持して引き出したコネクタプラグ部10を手放し、接続用加入者線路側光ファイバFu-1が自由な状態となる。これと同時に光ファイバ撤去作業用ロボット6が撤去すべき接続用加入者線路側光ファイバFu-1が保持されている巻取りローラ30とピンチローラ31へ移動する。

(3) 光ファイバ撤去作業用ロボット6の駆動ローラ40が回転し、前記接続用加入者線路側光ファイバFu-1が引き戻され、そのコネクタプラグ部10が光ファイバ整列板2の保持穴14に挿入される。

【0037】全ての光ファイバは、これらが配列支持されている光ファイバ整列板2およびコネクタ配列板3の各穴14、15に付けられている行と列の番号を用いて識別することができ、付線と撤去が自動的に短時間で終わる。

【0038】<光パルス試験>

前述の光ファイバ選択・付線作業と同様の手順で、分岐光ファイバFu-2が光ファイバ整列板2から引き出され、コネクタ配列板3の試験光ファイバFtに接続され

る。光パルス試験機O T D R 8から送出された試験光が方向性結合器7で接続された加入者線路側光ファイバFuに導かれ、この試験光の後方散乱光がO T D R 8で検出される。この検出光により、加入者線路側光ファイバFuの状態、例えば断線しているか否か等を知ることができる。

【0039】なお、加入者線路側と局内側の各光ファイバは、その接続関係を逆にして、図8に示すように、コネクタ配列板3に加入者線路側光ファイバFuを接続し、光ファイバ整列板2に局内側光ファイバFkを接続するようにしても、何ら問題はない。また、方向性結合器を局内側に設け、光パルス試験機O T D Rを加入者線路側に設けても試験機能を実現できる。

#### 【0040】

【発明の効果】この発明の光ファイバ方式自動化光M D Fは、以上のような構成からなるので、次のような効果を奏する。

(1)ジャンパ作業を自動的に短時間で行うことができる。また、加入者線路側または局内側光ファイバのコネクタアダプタ部を光ファイバ整列板にマトリックス状に整端したことにより、狭い空間に高密度に実装でき、しかも所定の加入者線路側または局内側光ファイバの選択・引出し・巻戻しが正確かつ容易となる。その結果、ロボットおよび装置全体の高密度実装・小型化・機構の簡略化が図れる。

(2)光ファイバの選択・付線作業と既付線光ファイバの撤去作業を分離し、各々の作業に専用化したロボットを光ファイバ整列板面・コネクタ配列板面を境に分離配置したことにより、既に付線された多くの光ファイバにより付線空間が錯綜状態であっても、付線空間とは反対側の空間に位置する巻取りローラを光ファイバ撤去作業用ロボットで選択・駆動することにより、既設の光ファイバに干渉されることなく、所定の光ファイバを巻取ることができる。

(3)ジャンパ線は加入者線路側または局内側光ファイバで構成され、本装置内の光通信経路には接続点が1箇所だけであるため、挿入損失を光コネクタと同等に小さくでき、しかも低コスト化が図れる。

(4)各加入者線路側または局内側光ファイバに方向性結合器を設け、その分岐光ファイバを加入者線路側または局内側光ファイバと同じ光ファイバ整列板またはコネクタ配列板に収容したため、光線路試験ルートの設定を自動化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光ファイバ方式自動化光M D Fの構成を示す斜視図である。

【図2】この発明の光ファイバ方式自動化光M D Fの構成を示す概略図である。

【図3】コネクタプラグ部の構造の一例を示す斜視図である。

【図4】ジャンパ作業における選択・付線動作を順に示す斜視図（その1）である。

【図5】ジャンパ作業における選択・付線動作を順に示す斜視図（その2）である。

【図6】ジャンパ作業における選択・付線動作を示す斜視図（その3）である。

【図7】ジャンパ作業における撤去動作を順に示す斜視図である。

【図8】この発明の光ファイバ方式自動化光M D Fの他の構成例を示す斜視図である。

【図9】光ファイバ通信網における光M D Fの周辺を示す構成図である。

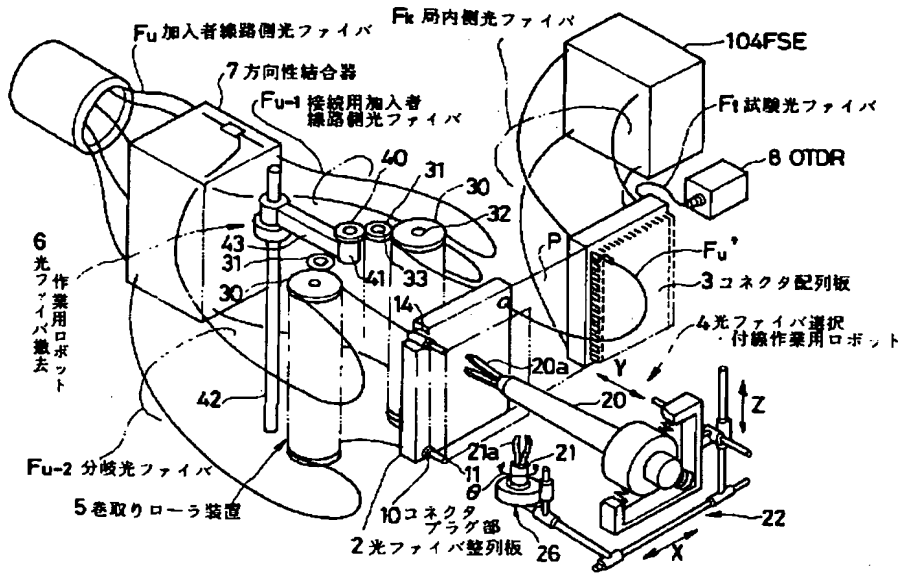
【図10】従来の光M D Fの全体構成を示す斜視図である。

【図11】従来の光M D Fの接続状況を示す概略図である。

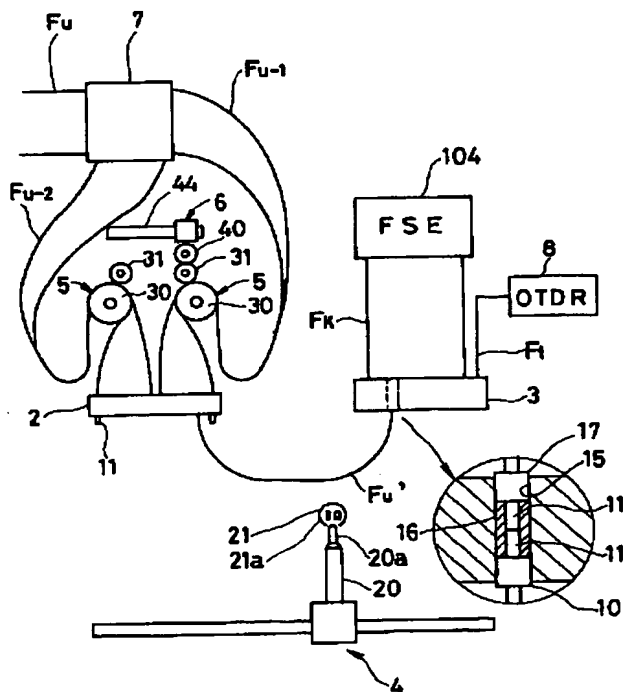
#### 【符号の説明】

Fu	加入者線路側光ファイバ
Fu-1	接続用加入者線路側光ファイバ
Fu-2	分岐光ファイバ
Fk	局内側光ファイバ
Ft	試験光ファイバ
2	光ファイバ整列板
3	コネクタ配列板
4	光ファイバ選択・付線作業用ロボット
5	巻取りローラ装置
6	光ファイバ撤去作業用ロボット
7	方向性結合器
8	O T D R（光パルス試験機）
10	コネクタプラグ部
11	フェルール
12	フェルール保持部品
13	リング状弾性体
14	保持穴
15	接続穴
16	スリーブ
17	コネクタプラグ部
20	主ハンド
21	持替えハンド
22	駆動機構
23	基台
24	テーブル
25	駆動装置
26	回転駆動装置26
30	巻取りローラ
31	ピンチローラ
32, 33	支持軸
40	駆動ローラ
41	モータ
50	ガイドロッド

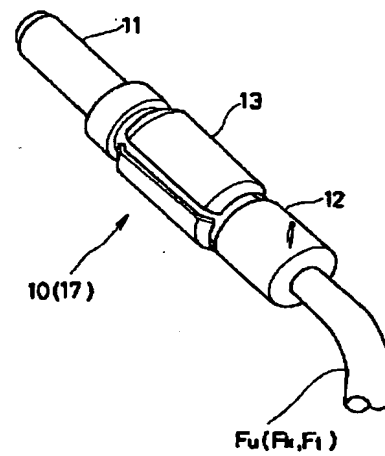
【図 1】



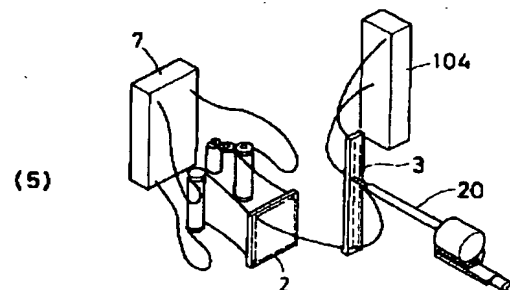
【图 2】



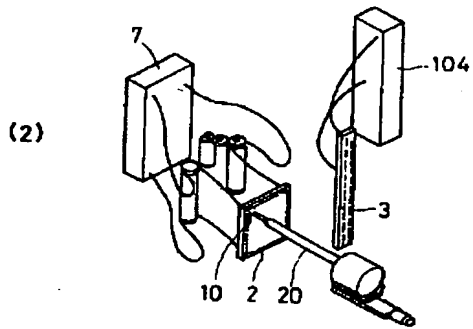
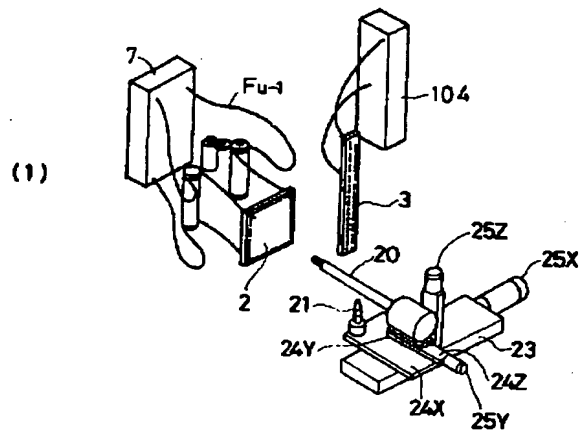
【図 3】



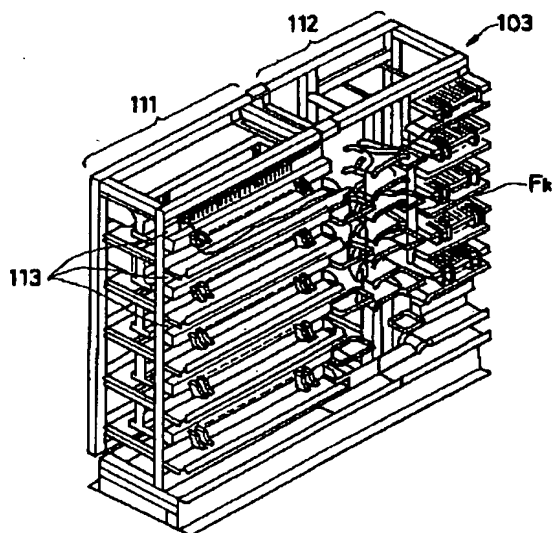
【図 6】



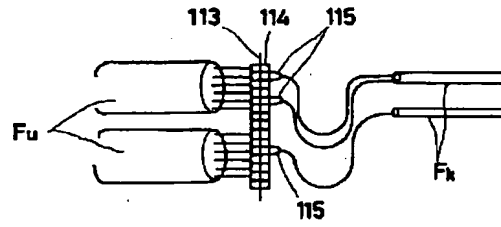
【図4】



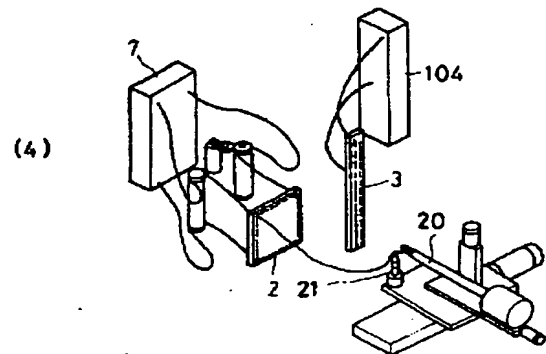
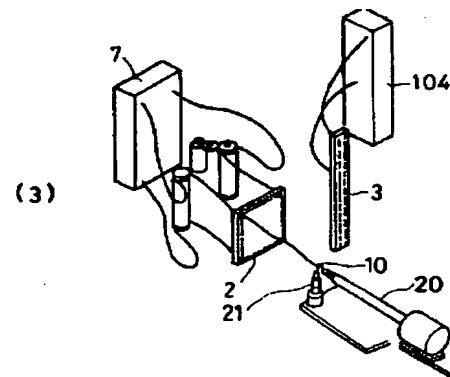
【図10】



【図11】

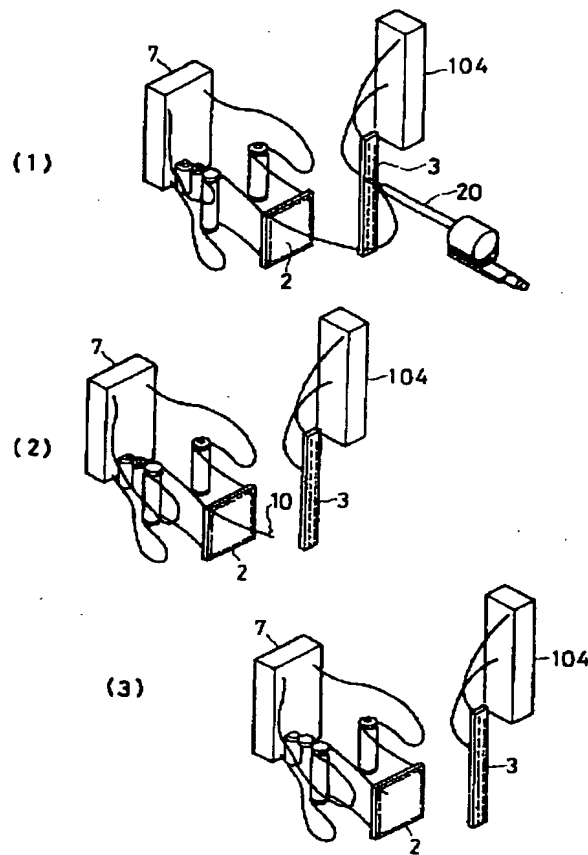


【図5】

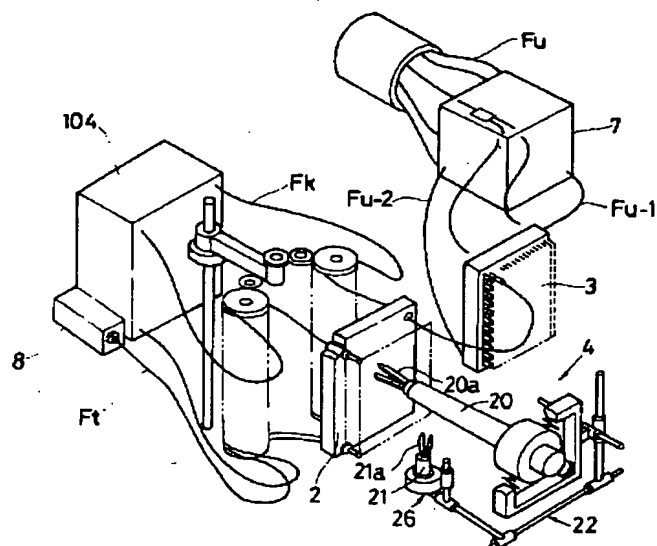




【図7】



【図8】



【図9】

